

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и информационных технологий**

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Ученого совета
факультета математики и
информационных технологий,
протокол № 6

от «18» февраля 2021 г.,
председатель совета



И.А. Моисеенко

ПРОГРАММА

экзамена по профильному конкурсному предмету
МАТЕМАТИКА
для абитуриентов, поступающих на обучение
по образовательным программам

БАКАЛАВРИАТА/СПЕЦИАЛИТЕТА

на **все** направления подготовки (специальности), у которых
профильным конкурсным предметом является математика

Донецк, 2021

Содержание программы

1.	Введение	3
2.	Объем требований по математике.....	3
3.	Порядок проведения и критерии оценивания.....	4
4.	Образец экзаменационного билета	6
5.	Список рекомендованной литературы.....	7

1. ВВЕДЕНИЕ

Главной целью экзамена является определение практической и теоретической подготовленности абитуриентов бакалавриата/специалитета и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков абитуриентов требованиям обучения по образовательным программам бакалавриата/специалитета по всем направлениям подготовки (специальностям), где профильным конкурсным предметом является математика.

Экзамен по профильному конкурсному предмету математика проводится для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательным программам бакалавриата/специалитета, которые не имеют Сертификата ГИА и поступают в соответствии с Правилами приема на любую форму обучения и любое направление подготовки (специальность), где профильным конкурсным предметом является математика.

Программа вступительного испытания составлена на основе базовых положений учебных дисциплин: математика, алгебра, алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Программа содержит понятия, теоремы, факты, которые должен знать абитуриент для выполнения практических заданий, список литературы.

2. ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Арифметика, алгебра и начала анализа

Натуральные числа и нуль. Чтение и запись натуральных чисел. Сравнение натуральных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Правильная и неправильная дробь. Целая и дробная часть числа. Основное свойство дроби. Сокращение дроби. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Основные задачи на дроби.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = x^n$ ($n \in Z$), показательной $y = a^x$ ($a > 0$), логарифмической $y = \log_a x$, тригонометрических ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$), обратных тригонометрических.

Уравнение. Решение уравнений, корни уравнения. Равносильные уравнения. График уравнения с двумя переменными. Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства. Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Корни системы. Равносильные системы уравнений.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы n первых членов прогрессий.

Основные тригонометрические формулы (связи между функциями, приведения, синус и косинус суммы и разности двух аргументов, преобразование суммы и разности в произведение, двойного аргумента).

Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Производные суммы, произведения, частного и функций $y = kx + b$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = x^n$ где n – натуральное число. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица первообразных. Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение для вычисления площади.

Объединение и пересечение множеств. Вычитание и дополнение множеств. Упорядоченное множество. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий.

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла, вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур. Примеры преобразования геометрических фигур, виды симметрии.

Векторы и координаты. Операции над векторами.

Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теоремы синусов и косинусов. Четырехугольник; параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция; их основные свойства. Формулы площадей геометрических фигур: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, квадрата, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорда, секущая окружности. Зависимость между отрезками в круге. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент. Центральные и вписанные углы; их свойства. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали многогранника. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхностей и объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса. Формулы площади поверхности сферы, объема шара и его частей (шарового сегмента и сектора).

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Экзамен проводится в один этап в форме тестирования, по билетам. Задания должны быть выполнены в течение 120 минут. На экзамен допускаются абитуриенты при наличии листа результатов вступительных испытаний (экзаменационного) и документа с фотографией, удостоверяющего личность (паспорта). При себе необходимо иметь шариковую ручку с пастой синего цвета.

Во время проведения экзамена абитуриентам запрещается свободно перемещаться по аудитории, общаться друг с другом, пользоваться справочными материалами, телефонами,

смартфонами, калькуляторами, линейками, транспортирами, циркулями, карандашами, другими посторонними предметами.

Ответ абитуриента рассматривается предметной экзаменационной комиссией и оценивается на закрытом заседании по сто балльной шкале.

На экзамене по математике поступающий в Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет» должен показать:

а) четкое знание определений, математических понятий, терминов, формулирование правил, признаков, теорем, предусмотренных программой;

б) умение точно и сжато высказать математическую мысль в устной и письменной форме, использовать соответствующую символику;

в) уверенное владение практическими математическими умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач и упражнений.

Каждый билет на экзамене содержит десять тестовых задач закрытого типа: шесть по алгебре и четыре по геометрии. Среди ответов на тестовые задания в восьми первых задачах только один ответ правильный, в остальных задачах – не менее одного. Образец экзаменационного билета, изображающий его форму, находится в соответствующем разделе. При этом типы задач, входящих в билет, могут отличаться от приведенных в различных пакетах заданий для проведения экзамена.

Абитуриент должен уметь:

1. Выполнять арифметические действия над натуральными числами, десятичными и обычными дробями; пользоваться калькулятором и таблицами.

2. Выполнять тождественные преобразования многочленов, алгебраических дробей, выражений, которые содержат степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

3. Строить и читать графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.

4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и сводящиеся к ним; уравнения и неравенства, имеющие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

5. Решать задачи с помощью уравнений и систем уравнений.

6. Изображать геометрические фигуры на плоскости и выполнять простейшие построения на плоскости.

7. Использовать сведения из геометрии при решении алгебраических, а из алгебры и тригонометрии – геометрических задач.

8. Выполнять на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и использовать их при решении практических задач и упражнений.

9. Применять производную при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы, а также для построения графиков функций.

10. Применять интеграл для нахождения площади фигур, ограниченных несложными графиками.

11. Применять формулы комбинаторики.

12. Решать несложные комбинаторные задачи.

13. Находить вероятность событий по классическому определению.

14. Вычислять вероятность случайных событий, используя формулы комбинаторики.

Каждое задание оценивается по следующему критерию: максимальное количество баллов за задание ставится, если абитуриент отметил все правильные ответы и не отметил ни одного неправильного; 0 баллов ставится, если абитуриент не отметил хотя бы один правильный ответ или отметил хотя бы один неправильный ответ. Максимальное количество баллов для заданий №№ 1 – 8 равно 5, для заданий 9 – 10 равно 10. Количество баллов за всю работу вычисляется как 40 плюс сумма баллов за все задания.

Максимальное количество баллов, полученных за решение заданий, составляет **100** баллов.

Шкала перевода полученных абитуриентами баллов в пятибалльную систему

100-бальная шкала	Пятибалльная шкала
0-59	«2» (неудовлетворительно)
60-74	«3» (удовлетворительно)
75-89	«4» (хорошо)
90-100	«5» (отлично)

Примечание. Лица, получившие 0–59 баллов (по 100-бальной шкале) считаются получившими оценку «неудовлетворительно».

Все ответы должны вноситься в бланк ответов на испытании. Допускается использование только шариковой ручки с пастой синего цвета. Обязательно фиксируется номер варианта в бланке ответов абитуриента. Правильные варианты ответов необходимо отметить в соответствующей клетке бланка «галочкой»

Для решения заданий и промежуточных вычислений в качестве черновика можно использовать обратную (чистую) сторону бланка ответов. На первой стороне бланка ответов рекомендуется сначала заполнить черновик, а после – перенести ответы в чистовик. Черновик экзаменаторами не проверяется. Исправления в чистовике не допускаются (зачёркнутые, подчищенные и исправленные ответы в бланке чистовик расцениваются как ошибка). Никакие лишние пометки на листах ответов не допускаются.

4. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета факультета
математики и информационных технологий
протокол № 6 от «18» февраля 2021 г.
Председатель Ученого совета

_____ И. А. Моисеенко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
Факультет математики и информационных технологий
Экзамен по профильному конкурсному предмету МАТЕМАТИКА

Образовательная программа

Бакалавриат/специалитет

Форма обучения

Очная/заочная

Направление подготовки/специальность Все направления подготовки (специальности),
у которых профильным конкурсным предметом
является Математика

БИЛЕТ № 014101

в задачах 1–8 указать только один правильный ответ

1. Коэффициент при x^2 в выражении $(x + 4)(6x^2 + 2x - 9)$ равен

А) 6

Б) 2

В) 26

Г) –36

Д) –1

2. Площадь прямоугольника со стороной 8 см и диагональю 10 см равна
 А) 48 см^2 Б) 24 см^2 В) 40 см^2 Г) 160 см^2 Д) 80 см^2
3. Если 3 одинаковых пакета сметаны стоят 252 руб, то 7 таких же самых пакетов сметаны стоят
 А) 168 руб Б) 336 руб В) 588 руб Г) 672 руб Д) 504 руб
4. Одним из корней уравнения $2x^2 - 5x - 1 = 0$ является
 А) $\frac{-5+\sqrt{33}}{4}$ Б) $\frac{5-\sqrt{33}}{4}$ В) $\frac{5+\sqrt{33}}{2}$ Г) $\frac{-5-\sqrt{33}}{2}$ Д) $\frac{-5-\sqrt{33}}{4}$
5. Объём прямого кругового конуса равен $100\pi \text{ см}^3$, радиус его основания равен 5 см. Высота этого конуса равна
 А) 20 см Б) $4/3$ см В) $20/3$ см Г) 4 см Д) 12 см
6. Средняя линия трапеции равна 46 см, разность длин оснований равна 14 см. Основания этой трапеции равны
 А) 78 см и 106 см Б) 9 см и 37 см В) 32 см и 60 см Г) 39 см и 53 см Д) 16 см и 30 см
7. Решением неравенства $3x - 7 < 6x + 14$ является
 А) $x < -7$ Б) $x > -7$ В) $(-\infty; +\infty)$ Г) $x < -1/7$ Д) \emptyset
8. Значением выражения $2,5 \cdot 3,2 + 2\frac{1}{2} \cdot 20,8$ является
 А) 60 Б) 12 В) 56,8 Г) 39,2 Д) 36

в задачах 9–10 указать все правильные ответы

9. Множество значений функции $f(x) = (2 \sin(x) + 1)^2 - 3$ не содержит
 А) 2019 Б) -1 В) 0 Г) 3 Д) 6
10. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – куб, W, Q, R – середины рёбер $CD, A_1 B_1, C_1 D_1$ соответственно. Истинными утверждениями являются
 А) $\sin \angle WAQ = 1/5$ Б) $\text{tg} \angle BAC = 1$ В) $\text{tg} \angle QAR = 2/3$ Г) $\cos \angle WAR = 2/3$ Д) $\text{tg} \angle QAR = 3/2$

Председатель Приемной комиссии _____ С. В. Беспалова

Председатель экзаменационной комиссии по математике _____ П. А. Машаров

Год поступления 2021

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математика. 5 класс: учебник для общеобразоват. организаций / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2016.
2. Математика. 6 класс: учебник для общеобразоват. организаций / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2012.
3. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. / Под ред. Теляковского С.А. «Алгебра 7 класс». – М.: Просвещение.
4. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. / Под ред. Теляковского С.А. «Алгебра 8 класс». – М.: Просвещение, 2013.
5. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др. / Под ред. Теляковского С.А. «Алгебра 9 класс». – М.: Просвещение, 2014.
6. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М.: Просвещение, 2016.
7. Геометрия 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / [Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.] – М.: Просвещение, 2016.
8. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М.: Просвещение, 2016.

Разработчик программы

Доцент кафедры математического анализа и
 дифференциальных уравнений

П.А. Машаров